



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 42 157 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 195 42 157.4
㉑ Anmeldetag: 11. 11. 95
㉒ Offenlegungstag: 15. 5. 97

㉓ Int. Cl.⁶:
H 01 B 3/30
H 01 B 7/28
C 09 K 21/14
C 08 L 23/02
C 08 L 83/04
C 08 K 3/26
C 08 K 5/098
C 08 L 51/06
G 02 B 6/44
// (C08L 23/02,23:06,
23:08,23:14,53:00)
(C08L 51/06,23:08,
23:26,35:00)C08L
83/08

DE 195 42 157 A 1

㉔ Anmelder:
Alcatel Kabel AG & Co., 30179 Hannover, DE

㉕ Erfinder:
Prigent, Madeleine, Marcoussis, FR; Chaillie, Alain,
Bruyeres-le-Chatel, FR

㉖ Entgegenhaltungen:
DE 28 21 807 A1
US 42 73 691

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉗ Flammwidrige Mischung

㉘ Eine flammwidrige, halogenfreie Mischung auf Basis polymerer Werkstoffe zur Herstellung elektrischer und/oder optischer Kabel und Leitungen ist gekennzeichnet durch die gleichzeitige Verwendung von
30-160 Teilen CaCO₃,
2-20 Teilen Silikonöl oder -kautschuk,
sowie 2-15 Teilen Metallsalze einer Carbonsäure,
jeweils bezogen auf 100 Teile Basispolymer.

DE 195 42 157 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine flammwidrige Mischung auf Basis polymerer Werkstoffe zur Herstellung elektrischer und/oder optischer Kabel und Leitungen.

Bekannt sind bereits flammwidrige Mischungen auf der Basis von Polyolefinen, die bestimmte Salze einer Carbonsäure, wie Magnesiumstearat, in Kombination mit Silikongummi enthalten und auch für die Isolierung von Kabeln vorgesehen sind (US-PS 4 273 691). Den zunehmenden Forderungen der Abnehmer solcher Kabel jedoch, die dahingehen, ein Ausbreiten der Flamme längs des Kabels im Brandfall auch in senkrechter Verlegung zu vermeiden sowie ein Abtropfen bei erhöhten Umgebungstemperaturen geschmolzenen Isoliermaterials zu verhindern, genügen die bekannten Mischungen nicht in ausreichendem Maße.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen zu treffen, um den genannten Forderungen gerecht zu werden, darüberhinaus aber auch eine Möglichkeit zu finden, Flammwidrigkeit und Sicherheit vor einem Abtropfen, z. B. im Brandfall, bei in der Kabelindustrie für die unterschiedlichsten Anwendungen verwendeten Isoliermaterialien sicherzustellen. Dabei werden eine problemlose Verarbeitbarkeit ebenso verlangt wie die Möglichkeit, ausgemusterte Kabel einschließlich der eingesetzten Isoliermaterialien einer Wiederverwertung zuführen zu können.

Gelöst wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung durch die gleichzeitige Verwendung von

30—160 Teile CaCO_3

2—20 Teile Silikonöl oder -kautschuk

sowie 2—15 Teile Metallsalze einer Carbonsäure,

jeweils bezogen auf 100 Teile Basispolymer.

Die Kombination dieser drei Mischungsbestandteile als flammwidrig oder flammfest machendes System erhöht den Sauerstoffindex als Maß für die Flammwidrigkeit des jeweiligen Polymermaterials wesentlich. Ein Abtropfen des Isoliermaterials, z. B. eines Kabelmantels, im Brandfall unterbleibt. Darüberhinaus bietet das erfindungsgemäße System in Verbindung mit polymeren Werkstoffen als Basismaterialien gute mechanische sowie elektrische Eigenschaften. Von der Auswahl der Kombinationskomponenten her ist die Gesamtmischung kostengünstig herstellbar, die Mischung ist auf handelsüblichen, bekannten Einrichtungen verarbeitbar, nicht eingesetzte Materialien können aber auch problemlos der Wiederverwertung zugeführt werden.

Als Metallsalze, die nach der Erfindung vorteilhaft einsetzbar sind, kommen neben Barium- oder Strontiumstearaten vor allem das Calciumstearat und das Magnesiumstearat in Frage, wobei letzterem in der Regel der Vorzug gegeben wird.

Der besondere Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß mit dem Einbringen der vorgeschlagenen Komponenten in ihrer Gesamtheit, quasi als flammfest machendes System, die Eigenschaften der Gesamtmischung durch Variation der weiteren Komponenten gezielt verändert und die Mischung so auf die unterschiedlichsten Anwendungen hin optimiert werden kann. Beispielsweise sind so die Mischungen als Isoliermaterialien, als Mantelmaterial oder auch als Ausfüllmaterial innerhalb des Kabels entsprechend einsetzbar.

In diesem Zusammenhang hat es sich als besonders zweckmäßig erwiesen, wenn der Anteil an

CaCO_3	50—100 Teile
Silikonöl- oder kautschuk	10—20 Teile
Magnesiumstearat	4—7 Teile

jeweils bezogen auf 100 Teile Basispolymer, beträgt.

Das Basismaterial kann in Durchführung der Erfindung ein Polyolefin oder eine Kombination aus wenigstens zwei Polyolefinen sein, so sind in den jeweiligen Anwendungsfällen entsprechend Polyolefine mit hoher und/oder niedriger Dichte geeignet, wie sie unter den Kurzbezeichnungen HDPE für ein Polyethylen hoher Dichte und ULDPE, VLDPE oder LDPE für Polyethylen-Typen sehr niedriger und niedriger Dichte im Handel erhältlich sind.

Da das entsprechend der Erfindung flammwidrig- oder flammfest machende System in beliebige Polymermischungen integrierbar ist, können für Anwendungsfälle mit bestimmten Forderungen auch ein lineares Polyethylen, oder ein Polypropylen allein oder in Mischung mit anderen Polyolefinen verwendet werden. Wird auf die Flexibilität des Endproduktes bei gleichzeitiger Flammwidrigkeit besonderen Wert gelegt, hat es sich in Weiterführung der Erfindung als vorteilhaft erwiesen, als Basismaterial ein thermoplastisches Elastomer (TPE) oder ein Polyolefin-Elastomer (POE) zu verwenden. Auch Copolymere des Polyethylens können so eine zweckmäßige Anwendung finden.

Unabhängig von der mit der Erfindung erzielten Flammfestigkeit können die an die jeweiligen Verwendungszwecke angepaßten Mischungen als unvernetzbar, aber auch als vernetzbare Mischungen problemlos verarbeitet werden.

Die Erfindung sei anhand der nachstehenden Mischungsbeispiele I—IV näher erläutert. Dabei betreffen die Mischungsbeispiele I und II Isolierund/oder Mantelmaterial sog. Installationsleitungen, während die Mischungsbeispiele III und IV sich auf das Mantel- oder Isoliermaterial von sog. flexiblen Schlauchleitungen beziehen. Das Beispiel V betrifft eine weitere Ausführungsform der Erfindung mit einer etwas abweichenden Zusammensetzung.

Beispiel I

Lineares Polyethylen: 80—100 Teile
 Maleinsäureanhydrid gefropftes Polyethylen: 2—12 Teile
 Silikonöl (z. B. 12500 ST der Fa. Dow) 7—20 Teile 5
 Kreide (CaCO_3): 70—100 Teile
 Magnesiumstearat: 5—10 Teile
 Alterungsschutzmittel/Antioxidant: 0,6 Teile

Eigenschaften: 10
 Zugfestigkeit (MPa): 10,8
 Reißdehnung (%): 725
 Zugfestigkeit (MPa) nach 7d/80°C: 9,2
 Reißdehnung (%) nach 7d/80°C: 640
 LOI (Sauerstoffindex): 32 15
 Wärmedruck bei 80°C (%): 5

Diese Mischung ist problemlos compoundierbar, bei guten thermomechanischen Eigenschaften ist sie auch recyclebar und kostengünstig in der Herstellung.

Beispiel II

Polyethylen niedriger Dichte 0,918: 65—80 Teile
 Polyethylen niedriger Dichte 0,918: 15—30 Teile
 Maleinsäureanhydrid-gefropftes Polyethylen: 2—12 Teile 25
 Silikonöl (z. B. 10000 ST der Fa. Dow): 7—20 Teile
 Kreide (CaCO_3): 70—120 Teile
 Magnesiumstearat: 4—8 Teile
 Alterungsschutzmittel/Antioxidant: 0,6 Teile

Eigenschaften: 30
 Zugfestigkeit (MPa): 9,7
 Reißdehnung (%): 700
 Zugfestigkeit (MPa) nach 7d/80°C: 8,7
 Reißdehnung (%) nach 7d/80°C: 630 35
 LOI (Sauerstoffindex): 31
 Wärmedruck bei 80°C (%): 10

Auch diese Mischung löst die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe, die Eigenschaften der Mischung sind durch Auswahl der weiteren Materialkomponenten gezielt einstellbar.

Beispiel III

Polyolefin Elastomer ENGAGE CL 8001 der Fa. Dow Plastics: 20—40 Teile
 Polyolefin Elastomer ENGAGE CL 8003 der Fa. Dow Plastics: 60—80 Teile 45
 Maleinsäureanhydrid gefropftes Polyethylen: 4—8 Teile
 Silikonkautschuk: 5—18 Teile
 Kreide: 60—110 Teile
 Magnesiumstearat: 5—10 Teile
 Alterungsschutzmittel/Antioxidant: 0,6 Teile 50

Eigenschaften:
 Zugfestigkeit (MPa): 13,4
 Reißdehnung (%): 730
 Zugfestigkeit (MPa) nach 7d/80°C: 12,8 55
 Reißdehnung (%) nach 7d/80°C: 750
 LOI (Sauerstoffindex): 31
 Wärmedruck bei 80°C (%): 40
 Härte, Shore A: 85

Mit der erhöhten Reißdehnung und Zugfestigkeit insbesondere sowie der erhöhten Flammwidrigkeit bringt diese Mischung besondere Vorteile bei der Anwendung für flexible Schlauchleitungen mit sich.

Das in den genannten Beispielen verwendete Maleinsäureanhydrid gefropfte Polyethylen trägt mit dazu bei, die geforderte Flammwidrigkeit zu gewährleisten. Abweichend von diesen Ausführungsbeispielen der Erfindung zeigt das Beispiel IV eine Variante, in der auf das Maleinsäureanhydrid gefropfte Polyethylen verzichtet worden ist. 65

Beispiel IV

Polyolefin Elastomer (z. B. ENGAGE 8001 der Fa. Dow Plastics): 10—30 Teile
 Polyolefin Elastomer (z. B. ENGAGE 8003 der Fa. Dow Plastics): 30—60 Teile
 5 Polypropylen (z. B. Hifax CA 10A der Fa. Montell): 20—40 Teile
 Kreide (z. B. Calcit MX 20): 50—90 Teile
 Silikonöl (z. B. 12500 ST der Fa. Dow Corning): 5—15 Teile
 Magnesiumstearat: 3—10 Teile
 Antioxidant: 0,5 Teile

Eigenschaften:

Zugfestigkeit (MPa): 16,3
 Reißdehnung (%): 630
 Zugfestigkeit (MPa) nach 7d/80°C: 16,3
 15 Reißdehnung (%) nach 7d/80°C: 650
 LOI (Sauerstoffindex): 30
 Wärmedruck bei 80°C (%): 40
 Härte, Shore A: 87

20 Alle die genannten Mischungen sind als Mantel und/oder Isoliermaterialien für elektrische oder optische Kabel geeignet, insbesondere auch für solche Produkte, bei denen bisher als Isolierwerkstoff dem Polyvinylchlorid der Vorzug gegeben wurde.

Die Kombination der Komponenten

Kreide

25 Silikonöl oder -kautschuk

und z. B. Magnesium/Calciumstearat

ist in der Gesamtmischung als System zu sehen, das die Flammwidrigkeit und Festigkeit der Mischung bei hohen Umgebungstemperaturen (z. B. Brandfall) gegen Abtropfen als Grundeigenschaft gewährleistet, während andere, dem jeweiligen Anwendungsfall entsprechende Eigenschaften gezielt durch Variation der weiteren Mischungskomponenten einstellbar sind.

30 Die Aufbereitung erfindungsgemäßer Mischungen kann in üblichen Auflagen erfolgen, z. B. in sog. Buss Ko-Knetern oder Doppelschneckenextrudern, die Extrusion als Außenmantel, Isolierung oder Innenmantel ist z. B. mittels herkömmlicher PVC-Extrusionslinien möglich. Das erfindungsgemäß verwendete Komponentensystem kann zur Aufbereitung dem Basismaterial unmittelbar zugefügt werden, mitunter kann es aber auch vorteilhaft sein, dieses System in Form eines Blends dem Basismaterial zuzumischen.

Patentansprüche

1. Flammwidrige, halogenfreie Mischung auf Basis polymerer Werkstoffe zur Herstellung elektrischer und/oder optischer Kabel und Leitungen, **gekennzeichnet durch** die gleichzeitige Verwendung von

40 30—160 Teile CaCO_3

2—20 Teile Silikonöl oder -kautschuk

sowie 2—15 Teile Metallsalze einer Carbonsäure, jeweils bezogen auf 100 Teile Basispolymer.

45 2. Mischung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch

50—100 Teile CaCO_3

7—20 Teile Silikonöl oder -kautschuk

sowie 4—7 Teile Metallsalze einer Carbonsäure, jeweils bezogen auf 100 Teile Basispolymer.

50 3. Mischung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen zusätzlichen Anteil von 4,5—6,5 Teile eines Maleinsäureanhydrid gepropften Polyethylens.

4. Mischung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallsalz der Carbonsäure ein Calciumstearat ist.

5. Mischung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet daß das Metallsalz der Carbonsäure ein Magnesiumstearat ist.

6. Mischung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet daß das Basispolymer ein Polyolefin oder eine Kombination aus mindestens zwei Polyolefinen ist.

7. Mischung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyolefin ein Polyethylen hoher Dichte ist.

8. Mischung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet daß das Polyolefin ein Polyethylen niedriger Dichte ist.

9. Mischung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyolefin ein lineares Polyethylen ist.

10. Mischung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyolefin ein thermoplastisches Elastomer ist.

11. Mischung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyolefin ein Polyolefin-Elastomer ist.

65 12. Mischung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyolefin ein Copolymer des Polyethylens ist.

13. Mischung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyolefin ein Polypropylencopolymer, z. B. ein PP-Blockcopolymer, ein PP-Randomcopolymer oder ein PP-Random-Blockcopolymer ist.

14. Mischung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das Basispolymer vernetzbar ist.
15. Mischung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das Silikonöl ein Polydimethylsiloxan mit einer Viskosität zwischen 10 000—60 000 cst ist.
16. Mischung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet daß das Silikonöl ein Methylphenylsiloxan ist. 5
17. Mischung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet daß ein Aminosilikonöl verwendet ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

DERWENT-ACC-NO: 1997-273303

DERWENT-WEEK: 200457

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Fire-resistant polymer-based
mixture for cable sheathing, etc.
contains a mixture of calcium
carbonate, silicone oil or
rubber, and metal carboxylate
salt

INVENTOR: CHAILLIE A; DUCATEL F ; GALAJ S ;
PRIGENT M

PATENT-ASSIGNEE: ALCATEL[COGE] , ALCATEL ALSTHOM
CIE GEN ELECTRICITE[COGE] ,
ALCATEL KABEL & CO AG[COGE]

PRIORITY-DATA: 1995DE-1042157 (November 11,
1995) , 1996EP-400447 (March 1,
1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
DE 19542157 A1	May 15, 1997	DE
EP 774487 A1	May 21, 1997	FR
EP 774488 A1	May 21, 1997	FR
NO 9604734 A	May 12, 1997	NO
JP 09169918 A	June 30, 1997	JA
CN 1152471 A	June 25, 1997	ZH
DE 19542157 B4	September 2, 2004	DE

DESIGNATED-STATES: AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR
 IE IT LI NL PT SE AT BE CH DE
 DK ES FI FR GB GR IE IT LI NL
 PT SE

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL- DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 19542157A1	N/A	1995DE- 1042157	November 11, 1995
DE 19542157B4	N/A	1995DE- 1042157	November 11, 1995
EP 774487A1	N/A	1996EP- 400447	March 1, 1996
EP 774488A1	N/A	1996EP- 402368	November 7, 1996
CN 1152471A	N/A	1996CN- 114522	November 8, 1996
JP 09169918A	N/A	1996JP- 296621	November 8, 1996
NO 9604734A	N/A	1996NO- 004734	November 8, 1996

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	C08K3/26 20060101
CIPS	A62D1/00 20060101
CIPS	C08K3/10 20060101
CIPS	C08K3/24 20060101
CIPS	C08K3/26 20060101

CIPS	C08K3/30	20060101
CIPS	C08K3/32	20060101
CIPS	C08K3/34	20060101
CIPS	C08K5/09	20060101
CIPS	C08K5/098	20060101
CIPS	C08L101/00	20060101
CIPS	C08L23/00	20060101
CIPS	C08L23/02	20060101
CIPS	C08L83/04	20060101
CIPS	C08L87/00	20060101
CIPS	H01B3/30	20060101
CIPS	H01B3/44	20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19542157 A1

BASIC-ABSTRACT:

Halogen-free, fire resistant, polymer-based mixtures (I) for the production of electrical and/or optical cables and wires, containing (a) 30-160 pts. wt. calcium carbonate, (b) 2-20 pts. wt. silicone oil or rubber and (c) 2-15 pts. wt. metal carboxylate salt to 100 pts. wt. base polymer.

USE - As cable insulating and sheathing material.

ADVANTAGE - The use of the combination (a/b/c) as fire retardant increases the oxygen index of the polymer material, prevents dripping in case of fire and provides materials with good mechanical and electrical properties. The properties of the overall composition can be varied by changing the proportions of (a), (b) and (c), and thus

optimised to suit various applications such as insulation, cable sheathing, internal filling for cables etc.

TITLE-TERMS: FIRE RESISTANCE POLYMER BASED
MIXTURE CABLE SHEATH CONTAIN CALCIUM
CARBONATE SILICONE OIL RUBBER METAL
CARBOXYLATE SALT

DERWENT-CLASS: A17 A26 A85 A89 E12 P35 P81 V07
X12

CPI-CODES: A06-A00E2; A08-F; A12-E02A; E05-B01;
E10-C04L2; E34-D03;

EPI-CODES: V07-F01B1;

CHEMICAL-CODES: Chemical Indexing M3 *01*
Fragmentation Code A212 A220 A238
A256 A960 C710 J0 J011 J1 J171
M210 M211 M212 M213 M214 M215
M216 M220 M221 M222 M223 M224
M225 M226 M231 M232 M233 M262
M281 M320 M411 M510 M520 M530
M540 M620 M630 M782 Q130 Q621
R038 Markush Compounds 9725A2601

Chemical Indexing M3 *02*
Fragmentation Code A220 A940 C106
C108 C530 C730 C801 C802 C803
C805 C807 M411 M782 Q130 Q621
R038 Specific Compounds R01278
Registry Numbers 89827

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY- ; 1278U ; 1376U ;
NUMBERS: 1563U

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]
018 ; G0033*R G0022
D01 D02 D51 D53;
H0000; H0011*R; M9999
M2073; L9999 L2391;
L9999 L2073; H0135
H0124; H0124*R;
P1150;

Polymer Index [1.2]
018 ; G0044 G0033
G0022 D01 D02 D12 D10
D51 D53 D58 D82
R00326 1013; H0000;
P1172 P1161; P1194
P1161; M9999 M2073;
L9999 L2391; L9999
L2073; P1150;

Polymer Index [1.3]
018 ; G0044 G0033
G0022 D01 D02 D12 D10
D51 D53 D58 D82
R00326 1013; H0011*R;
M9999 M2073; L9999
L2391; L9999 L2073;
P1150;

Polymer Index [1.4]
018 ; G0044 G0033
G0022 D01 D02 D12 D10
D51 D53 D58 D83
R00964 1145; H0000;
H0011*R; H0088 H0011;
H0044*R H0011; H0113
H0011; M9999 M2073;
L9999 L2391; L9999

L2073; P1150; P1343;

Polymer Index [1.5]
018 ; ND01; Q9999
Q7330*R; Q9999 Q7352
Q7330; Q9999 Q8344
Q8264; Q9999 Q7374*R
Q7330; B9999 B3190*R;
B9999 B3747*R;
K9745*R; B9999
B4988*R B4977 B4740;
N9999 N6439; N9999
N6906; B9999 B3907
B3838 B3747; B9999
B4239;

Polymer Index [1.6]
018 ; D01 D61*R F35*R
Gm; D00 F44 C* 4A O*
6A Ca 2A R01278
89827; D01 D11 D10
D50 D61 D95 F36 F35
Ca 2A R01563 89851;
D01 D11 D10 D50 D61
D95 F36 F35 Mg 2A
R01376 1092; A999
A248*R; A999 A259
A248; A999 A771;

Polymer Index [1.7]
018 ; A999 A497 A486;

Polymer Index [2.1]
018 ; P1456 P1445 F81
F86 D01 D11 D50 D82
Si 4A; S9999 S1376;
A999 A248*R; A999

A259 A248; A999 A782;
H0124*R;

Polymer Index [2.2]
018 ; D01 D11 D10 D19
D18 D31 D76 D50 D87
F81 F86; P1445*R F81
Si 4A; S9999 S1376;
A999 A248*R; A999
A259 A248; A999 A782;
H0124*R;

Polymer Index [2.3]
018 ; D01 F07*R;
P1445*R F81 Si 4A;
S9999 S1376; A999
A248*R; A999 A259
A248; A999 A782;
H0124*R;

Polymer Index [2.4]
018 ; B9999 B3587
B3554;

Polymer Index [3.1]
018 ; G0044 G0033
G0022 D01 D02 D12 D10
D51 D53 D58 D82
R00326 1013; H0000;
M9999 M2368; M9999
M2073; L9999 L2391;
L9999 L2073; P1150;
P1161;

Polymer Index [3.2]
018 ; ND01; Q9999
Q7330*R; Q9999 Q7352

Q7330; Q9999 Q8344
 Q8264; Q9999 Q7374*R
 Q7330; B9999 B3190*R;
 B9999 B3747*R;
 K9745*R; B9999
 B4988*R B4977 B4740;
 N9999 N6439; N9999
 N6906; B9999 B3907
 B3838 B3747; B9999
 B4239;

Polymer Index [3.3]
 018 ; G0760 G0022 D01
 D23 D22 D31 D42 D51
 D53 D59 D65 D75 D84
 F39 E00 E01 R00843
 790; H0226;

Polymer Index [3.4]
 018 ; D01 D61*R F35*R
 Gm; D00 F44 C* 4A O*
 6A Ca 2A R01278
 89827; D01 D11 D10
 D50 D61 D95 F36 F35
 Ca 2A R01563 89851;
 D01 D11 D10 D50 D61
 D95 F36 F35 Mg 2A
 R01376 1092; A999
 A248*R; A999 A259
 A248; A999 A771;

Polymer Index [3.5]
 018 ; A999 A497 A486;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 1997-088090

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 1997-226294